



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 12 663 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:  
**D 21 H 19/38**  
D 21 H 27/00

②① Aktenzeichen: 195 12 663.7  
②② Anmeldetag: 5. 4. 95  
④③ Offenlegungstag: 10. 10. 96

DE 195 12 663 A 1

⑦① Anmelder:  
Kämmerer GmbH, 49090 Osnabrück, DE

⑦④ Vertreter:  
Cohausz & Florack, 40472 Düsseldorf

⑦② Erfinder:  
Reinhardt, Bernd, Dr.-Ing., 49082 Osnabrück, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
EP 03 96 789 A1  
Coating 10/87, S. 366-372 (1987);  
JP 49-1 32 305 A. In: Derwent-WPI-Abstracts,  
Nr. 75- 48400W(29);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Trennrohpapiere mit Pigmentstrichen auf der Basis von Aluminiumhydroxiden

⑤⑦ Ein Trennrohpapier für die Beschichtung mit einem dehä-  
siven Siliconauftrag, bei dem ein Bindemittel enthaltender  
Pigmentstrich auf dem Papier ausgebildet ist, weist Alumini-  
umhydroxid als einziges Pigment oder ein Pigmentgemisch  
mit Aluminiumhydroxid als Hauptbestandteil auf.

DE 195 12 663 A 1

## Beschreibung

Herkömmliche pigmentgestrichene Trennrohpapiere weisen eine ein- oder beidseitige Beschichtung von Pigment/Bindemittel-Gemischen auf, wobei als Pigmente Clay (Kaolin), Talkum oder Calciumcarbonat allein oder in Kombination und als Bindemittel vorwiegend Polymerdispersionen, oft in Abmischung mit modifizierten Stärkeprodukten, verwendet werden. Die bessere Glättbarkeit und damit höhere Oberflächendichtigkeit gestatten plättchenförmige Pigmente wie Clay oder auch begrenzt Talkum.

Im allgemeinen werden deshalb diese pigmentgestrichenen Trennrohpapiere als "clay coated papers" bezeichnet, wodurch bereits auf das hauptsächlich verwendete Streichpigment hingewiesen wird (Coating, 1987, Heft 10, S. 366—372 und Heft 11, S. 396—398).

Gegenüber unpigmentierten Papierbeschichtungen weisen diese Papierqualitäten wirtschaftliche und qualitative Vorteile auf, wie

- bessere Glättbarkeit
- geringere Porosität
- geringere Strichrauheit
- höhere Oberflächendichtigkeit
- höheren Glanz
- höheren "silicone hold out"

und damit einen teilweise geringeren Siliconverbrauch zum Erreichen eines weitgehend geschlossenen Siliconfilms hoher Dehäsivwirkung.

Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Auftragstechnologie, die auf der direkten oder indirekten Filmtransfer-Technik basieren, gestatten bereits das Aufbringen dünner Pigmentstriche unter  $5 \text{ g/m}^2$  (fest) innerhalb der Papiermaschine auf das Rohpapier. Für diese on line-Pigmentierung werden vorwiegend Walzenauftragswerke mit volumetrischer Vordosierung (Gate-Roll- und Blade-Metering-Filmpressen oder Klingenstreichaggregate mit Vordosiereinrichtung: High Special Metering Dosiertechnik wie Billblade HSM, LAS, HSM und Twin-HSM) verwendet (s. Das Papier, 1991, Heft 10 A, S. V 120—V 124, Wochenblatt für Papierfabrikation, 1993, Heft 10, S. 390—393 und 1994, Heft 17, S. 671—676).

Ziel dieser Beschichtungen ist vorwiegend die Verbesserung der Bedruckbarkeit von Papier, insbesondere im Offsetdruck.

Diese neue Auftragstechnologie, auch oft als Dünnstrichtechnologie bezeichnet, wird deshalb ebenfalls für die Herstellung pigmentgestrichener Trennrohpapiere mit geringen Strichaufträgen genutzt.

Im Gegensatz zu bisherigen Einsatzgebieten, bei denen im allgemeinen die Bedruckbarkeit durch gezielte Einstellung der Strichporosität und Strichaufnahmefähigkeit von Papieren im Vordergrund steht, liegt nun aber der Schwerpunkt im Erzielen einer weitgehend geschlossenen Papieroberfläche bei möglichst geringem Strichauftrag. Nur so kann ebenso wie bei den bereits erwähnten klassischen "clay coated"-Trennrohpapieren mit oft höherem Strichauftrag die Penetrationsneigung von Siliconharzen bei der nachfolgenden Beschichtung zu Trennpapieren in Grenzen gehalten werden.

Mittels Dünnstrichtechnologie hergestellte pigmentgestrichene Trennrohpapiere mit Strichaufträgen von etwa  $5 \text{ g/m}^2$  (fest) werden seit 1994 hergestellt. Als Pigmente finden hauptsächlich spezielle Claymischungen mit definierter Teilchengrößenverteilung und möglichst ausgeprägter plättchenförmiger Struktur Anwendung. Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, das ebenfalls plättchenförmige Talkum oder Calciumcarbonat als Streichpigment dafür einzusetzen. Letzt genanntes Pigment genügt jedoch aufgrund seiner kugelförmigen Struktur nicht ausreichend den gestellten Anforderungen bezüglich Oberflächendichtigkeit und Transparenz und wird deshalb meistens nur in Kombination mit Clay oder Talkum verwendet.

Bei der Beschichtung von Trennrohpapieren mittels Siliconharzen zur Herstellung von Trennpapieren werden höchste Anforderungen an die Gleichmäßigkeit des Siliconauftrags gestellt, da es sonst zu unvermeidbar hohen Abweichungen im Trennverhalten der siliconisierten Papiere und damit beispielsweise zu Störungen beim Etikettierprozeß kommt. Üblicherweise wird die Gleichmäßigkeit des Siliconauftrags durch Röntgenfluoreszenzmessung des Siliciums als Hauptbestandteil eines Siliconharzes ermittelt, wobei die Eindringtiefe der Röntgenstrahlen in den Papierquerschnitt auf etwa  $5 \mu\text{m}$  begrenzt ist.

Clay (natürliches Aluminiumsilicat) oder Talkum (natürliches Magnesiumsilicat) stören jedoch aufgrund ihres Siliciumanteils die exakte Bestimmung des Siliconauftragsgewichts beträchtlich bzw. machen sie bei den klassischen "clay coated"-Trennrohpapieren mit höheren Pigmentstrichaufträgen über  $5 \text{ g/m}^2$  (fest) unmöglich.

Im letzteren Fall bleibt meistens nur die volumetrische Messung des Siliconverbrauchs über einen längeren Produktionszeitraum, die aber keine Aussage über die Gleichmäßigkeit des Siliconauftrags in Längs- und Querrichtung des Papiers zuläßt.

Bei pigmentgestrichenen Trennrohpapieren mit einem Strichauftrag unter  $5 \text{ g/m}^2$  können Strichgewichtsschwankungen von bis  $\pm 0,3 \text{ g/m}^2$  bis  $\pm 0,5 \text{ g/m}^2$  auftreten, die sich in den Bereich üblicher Siliconaufträge von  $0,5$  bis  $0,8 \text{ g/m}^2$  bei Verwendung lösungsmittelhaltiger Siliconharze oder  $0,8$  bis  $1,2 \text{ g/m}^2$  bei Verwendung lösungsmittelfreier Siliconharze bereits sehr störend auf eine exakte Siliconauftragsbestimmung mittels Röntgenfluoreszenzmessung bemerkbar machen.

Das ist einer der Gründe, warum solche mit Clay oder Talkum als Basispigmente nach der Dünnstrichtechnologie hergestellten Trennrohpapiere mit Strichaufträgen unter  $8 \text{ g/m}^2$ , meistens unter  $5 \text{ g/m}^2$  nicht oder nur sehr zögerlich Anwendung in der Praxis finden.

Ein weiterer Grund ist der störende Einfluß von permanentem Alkali im Pigmentstrich auf die Siliconverankerung und Siliconvernetzung, vor allem bei längerer Lagerung von Verbundmaterial (Verbund von siliconisiertem

Basispapier und Klebstoff beschichtetem Oberlagenpapier, z. B. Etiketten), der allgemein unter Fachleuten als "post rub off" bezeichnet wird.

Zur Vollständigen Dispergierung und Stabilisierung von Streichpigmenten in Wasser und damit zum Einstellen der gewünschten niedrigen Viskosität der Streichmasse wird aber vorwiegend Natronlauge in Kombination mit speziellen Dispergiermitteln verwendet.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, pigmentgestrichene Trennrohpapiere mit möglichst niedrigen Strichauflagen bereitzustellen, die keine Störungen der Siliconverankerung und Siliconvernetzung ("post rub off"), keine Beeinträchtigung der Siliciumbestimmung mittels Röntgenfluoreszenzmessung aufweisen und die ebenfalls den hohen Anforderung bezüglich Geschlossenheit der Strichoberfläche und damit niedrigem "silicone hold out" genügen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Trennrohpapier für die Beschichtung mit einem dehäsiven Siliconauftrag, wobei auf dem Papier ein Pigmentstrich aus Aluminiumhydroxid allein oder als Hauptbestandteil bei Pigmentgemischen ausgebildet ist.

Aluminiumhydroxide sind plättchenförmige Pigmente, die im Vergleich zu üblicherweise eingesetzten Streichpigmenten die Verarbeitbarkeit von Streichmassen bei höheren Konzentrationen und höheren Bindemittelanteilen beeinträchtigen können. Es war deshalb überraschend, daß im Vergleich zu Clay oder Talkum als alleinige Streichpigmente gleiche oder sogar leicht bessere Oberflächeneigenschaften der erfindungsgemäß pigmentgestrichenen Trennrohpapiere bei gleichzeitig besserer Haftung der nachfolgenden Siliconbeschichtungen erzielt wurden. Erhebliche Verbesserungen im "silicone hold out" und damit im Siliconbedarf zum Erreichen vorgegebener Trenneigenschaften des siliconisierten Papiers wurden dann aber nach der Siliconbeschichtung erreicht. Außerdem zeigten mit 100% Aluminiumhydroxid gestrichene Trennrohpapiere keinerlei Verankerungs- oder Vernetzungsstörungen ("post rub off") des Siliconfilms über eine Lagerzeit von mehreren Wochen.

Der Pigmentstrich enthält ein Bindemittel. Geeignete Bindemittel sind alle in der Papierstreicherei üblichen wasserlöslichen Polymere wie Stärkederivate, Caboxymethylcellulose oder Polyvinylalkohole und wäßrige Polymerdispersionen (Latices) auf der Basis von Acrylsäure, Acrylsäureestern, Acrylnitril, Vinylacetat, Butadien und Styrol allein oder in Gemischen. Bindemittel oder Bindemittelgemisch sind im Pigmentstrich in einem Pigment/Bindemittel-Verhältnis von 1 : 0,3 bis 1 : 2,3, vorzugsweise von 1 : 0,35 bis 1 : 0,45 vorhanden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Pigmentstrich auf dem Trennrohpapier in einer Stärke von 3 bis 10 g/m<sup>2</sup> ausgebildet. Der Pigmentstrich kann auf einem oberflächengeleimten Papier oder aber auch auf einem Papier ohne Oberflächenleimung ausgebildet sein. Er kann in einem oder zwei Arbeitsgängen ein- oder beidseitig auf das Papier aufgebracht sein.

Das erfindungsgemäße Trennpapier enthält auf dem oben beschriebenen Pigmentstrich einen Siliconauftrag, der vorzugsweise in einer Menge von 0,9 bis 1,0 g/m<sup>2</sup> aufgebracht ist. Durch den Siliconauftrag werden die dehäsiven Eigenschaften verliehen.

Geeignete organische Siliconpolymere mit dehäsiven Eigenschaften sind dem Fachmann bekannt, sie umfassen beispielsweise kettenförmige Dimethylpolysiloxane mit endständigen Hydroxylgruppen, die unter der Einwirkung erhöhter Temperatur und in Gegenwart von Organozinnsalzen als Katalysator mit Kieselsäureestern kondensiert werden, oder auf dem Wege der Additionsvernetzung durch Reaktion von kettenförmigen Polymeren mit Vinylendgruppen mit Wasserstoffsiloxanen unter Temperatureinwirkung in Gegenwart von Platinkatalysatoren erhalten werden. Für die Beschichtung des Trennrohpapiers können die bereits genannten Auftragsverfahren eingesetzt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von Beispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1

#### Auswahl von Pigment-Bindemittel-Kombinationen

#### Streichmassenherstellung

Als bekannte geeignete Clay-Streichpigmente hinsichtlich einer weitgehend geschlossenen Strichoberfläche aufgrund ihrer ausgeprägten hexagonalen Plättchenstruktur hatten sich in der Praxis Clay-Mischungen definierter Teilchengröße bewährt.

Als typische Vertreter der ebenfalls plättchenförmigen Aluminiumhydroxid  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Pigmente wurden die im Handel erhältlichen Typen I und II, die sich in ihrer Korngrößenverteilung und ihrer spezifischen Oberfläche deutlich unterscheiden, für die vergleichenden Untersuchungen ausgewählt. Ein Vergleich der Eigenschaften dieser Streichpigmente ist in der Tabelle 1 vorgenommen worden.

Für die Herstellung der Streichmassen wurde ein Pigment/Bindemittel-Verhältnis von 1 : 0,44 (fest) gewählt, bei dem nahezu alle Hohlräume in der Claymatrix mit Bindemittel ausgefüllt sind. Diese sogenannte kritische Pigmentvolumenkonzentration (KVPK) wurde mittels der Ölzahl in g Leinöl/100 g Pigment bestimmt, einer in der Lackindustrie üblichen Prüfmethode zur Ermittlung des etwaigen Bindemittelbedarfs. Die KVPK definiert demnach die maximal mögliche Packungsdichte eines Pigments. Die verwendeten  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Pigmente weisen dagegen eine niedrigere Ölzahl als die Clay-Mischung gemäß Tabelle 1 auf. Das heißt, daß bei dem gewählten Pigment/Bindemittel-Verhältnis von 1 : 0,44 (fest) ein unterkritisch mit  $\text{Al}(\text{OH})_3$  pigmentierter Film vorliegt, bei dem alle Hohlräume in der Pigmentmatrix gefüllt sind. Diese Unterschiede in der Ölzahl und damit in der KVPK zwischen beiden Streichpigmenttypen lassen Bindemittelsparungen bei Verwendung von  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Pigment erwarten.

Für die Herstellung der Streichmassen wurden die in Tabelle 2 aufgeführten Bindemittel verwendet, wobei sich die kationische Stärke (Stärke A) als anteilige Bindemittelkomponente bei Clay-Mischungen in Praxisversu-

chen bereits als besonders geeignet herausgestellt hat. Die Verwendung einer anionischen Stärke (Stärke B) in einer Clay-Streichmasse bewirkt zwar eine deutliche Viskositätsreduzierung, jedoch ist die Lagerstabilität (Viskositätsdifferenz zwischen Sofortmessung und Messung nach 24 h) schlechter.

Aluminiumhydroxid-Pigmente zeigen dagegen überraschenderweise ein völlig anderes Verhalten in solchen Streichmassen. Durch den Austausch der kationischen Stärke (Stärke A) durch die anionische Stärke (Stärke B) erhöht sich die Streichmassenviskosität bei gleichzeitig verbessertem Wasserrückhaltevermögen (WRV) deutlich. Niedrigere WRV-Werte in  $\text{g/m}^2$  bzw. höhere WRV-Werte in s bedeuten ein verbessertes Rückhaltevermögen der Streichmasse bei Oberflächenauftrag auf Papier und damit eine geringere Penetration von Wasser und Bindemittel in das Rohpapier. Damit erhöht sich dann die Geschlossenheit der Strichoberfläche, bei gleichem Bindemittelseinsatz.

Für die folgenden Streichversuche wurde deshalb die anionische Stärke (Stärke B) bei Verwendung von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  als alleiniges Streichpigment, dagegen die kationische Stärke (Stärke A) bei Verwendung von Clay eingesetzt. Damit war die Voraussetzung zum Einsatz von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  als alleiniges Streichpigment gegeben.

Der Feststoffgehalt dieser Streichmassen betrug 45%, bei dem noch eine gute Verstreichpapier auf dem Rohpapier gegeben war.

#### Beispiel 2

Auf ein nicht oberflächengeleimtes Rohpapier mit einer flächenbezogenen Masse von  $62 \text{ g/m}^2$  wurden mittels eines Laborrakelgeräts Streichmassen der Zusammensetzung gemäß Tabelle 3 aufgetragen. Der Strichauftrag (fest) betrug 3 und  $5 \text{ g/m}^2$ .

Im Vergleich zu Clay-Streichmassen führt die Verwendung von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  Typ II gemäß Tabelle 1 als Vertreter der  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Typen zu einer etwas offeneren Strichoberfläche (höhere SCAN-Porosität, höhere Ölabsorption) aber zu einer etwas geringeren Mikrorauheit.

Die niedrigeren Glanzwerte bei Verwendung von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  als alleinigem Streichpigment weisen auf eine nicht so ausgeprägte Plättchenstruktur und damit nicht so gute planparallele Ausrichtung der Pigmente zur Papierebene unter dem Einfluß der Satinage hin.

Grundsätzlich wurde jedoch mit diesem Versuch der Beweis erbracht, daß  $\text{Al}(\text{OH})_3$  als alleiniges Streichpigment in pigmentierten Streichmassen für Trennrohpapiere mit gutem Erfolg einsetzbar ist.

#### Beispiel 3

Ein nicht oberflächengeleimtes Trennrohpapier eines Flächengewichts von  $62 \text{ g/m}^2$  gemäß Beispiel 2 wurde mit Clay und  $\text{Al}(\text{OH})_3$  enthaltenden Streichmassen gemäß Tabelle 4 beschichtet. Durch die zusätzliche Verwendung eines Gemischs der  $\text{Al}(\text{OH})_3$  Typen I und II gemäß Tabelle 1 wurde eine Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens der Streichmasse erreicht.

Bei einer Maschinengeschwindigkeit von  $600 \text{ m/Min.}$  wurden mittels einer Filmpresse einseitig 3 bzw.  $5 \text{ g/m}^2$  (fest) der Streichmassen aufgebracht und anschließend die so pigmentgestrichenen Papiere satiniert.

Wie die Ergebnisse in Tabelle 5 belegen, werden durch die Verwendung von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  als Streichpigment im Vergleich zu Clay gleiche (Glätte, Mikrorauheit) bzw. sogar bessere (Ölabsorption, Farbdurchschlag, Penetration) Papiereigenschaften erzielt. Lediglich der Strichglanz fällt durch den Clayeinsatz etwas höher aus, was wiederum mit der weniger ausgeprägten Plättchenstruktur der  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Pigmente erklärt werden kann. Diese Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Streichpigmente auch allein in Streichmassen eingesetzt und mit Clay-Streichpigmenten vergleichbare Papiereigenschaften erzielen können.

#### Beispiel 4

Auf einer Papiermaschine mit eingebauter Filmpresse wurden Trennrohpapiere von 60 bis  $62 \text{ g/m}^2$  bei einer Maschinengeschwindigkeit von etwa  $550 \text{ m/Min.}$  einseitig oberflächengeleimt bzw. pigmentgestrichen. Die Rückseite wurde einheitlich mit einer Stärkelösung beschichtet (etwa  $1 \text{ g/m}^2$  fest). Die Streichmassenrezepturen sind der Tabelle 4 zu entnehmen. Die Oberflächen veredelten Trennrohpapiere wurden gemäß üblicher Praxisbedingungen anschließend auf etwa 12% vorgefeuchtet und danach einer Satinage in einem 16-Walzen-Superkalander unterworfen.

Im Vergleich zu dem hochsatinierten oberflächengeleimten Trennrohpapier vom Glassine-Typ weisen pigmentgestrichene Papiere bessere Oberflächeneigenschaften auf. Das gilt insbesondere hinsichtlich Glätte, Glanz, Mikrorauheit und Ölabsorption. Auch die Mikroporosität verringert sich durch die Pigmentierung wie die in Tabelle 6 dargestellten Ergebnisse zeigen.

Überraschend zeigt das  $\text{Al}(\text{OH})_3$  im Vergleich zu Clay Qualitätsvorteile, wenn optimale Satinagebedingungen vorherrschen. Das gilt insbesondere für den Strichglanz.

#### Beispiel 5

Die Praxispapiere gemäß Tabelle 6 wurden unter Verwendung eines 5-Walzen-Auftragswerks (bei lösungsmittelfreiem (LF) Siliconsystem) bzw. eines Akkugravur-Walzenauftragswerks (bei Siliconemulsion) bei Maschinengeschwindigkeiten von  $150 \text{ m/Min.}$  beschichtet. Das Clay-gestrichene Papier wurde lediglich in einem Fall (LF I-Siliconsystem) als Referenzmuster eingesetzt. Es lagen bereits genügend statistisch gesicherte Ergebnisse vor, daß mit Clay-gestrichene Trennrohpapiere eine maximal 10 bis 15%ige Einsparung an Silicon im Vergleich zu klassischen Glassine-Papieren bei vergleichbarer Dehäsivwirkung möglich ist. Der Siliconauftrag wurde

dabei zwischen 0,5 und 1,0 g/m<sup>2</sup> (fest) variiert. Mittels eines Methylenblau-Farbttests wurde die Geschlossenheit der aufgetragenen Siliconfilme bestimmt. Je geringer die Farbmaßzahl ausfällt, um so geschlossener ist der gebildete Siliconfilm und um so höher müßte demnach die Dehäsiwirkung gegen Klebstoffe sein. Die Ergebnisse sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Bei etwa vergleichbarem Siliconauftrag von 0,8 bis 0,9 g/m<sup>2</sup> liegen die an pigmentgestrichenen Papieren — mit Ausnahme der emulsionssiliconisierten Papiere — ermittelten Farbmaßzahlen bedeutend niedriger. Ebenso fallen Glanz und Mikrorauheit bei den pigmentgestrichenen Trennrohpapieren signifikant besser aus.

Ein Vergleich der Clay- und Al(OH)<sub>3</sub>-gestrichenen Trennrohpapiere bei 0,6 g/m<sup>2</sup> Siliconauftrag (LF-Siliconsystem I) weist eindeutige Vorteile für Al(OH)<sub>3</sub>-Beschichtungen bezüglich Farbmaßzahl aus.

Auf die Problematik der absoluten Siliconauftragsbestimmung mittels der üblicherweise verwendeten Röntgenfluoreszenzmessung bei Clay-gestrichenen Trennrohpapieren sei hier zusätzlich verwiesen.

Während Pigmentstriche von 3 bis 5 g/m<sup>2</sup> bei Clay-Einsatz ein "Untergrundrauschen" der unsiliconisierten Bahn von etwa 0,9 bis 1,3 g/m<sup>2</sup> an Silicium mit Abweichungen bis zu  $\pm 0,10$  bis 0,15 g/m<sup>2</sup> über das Längs- und Querprofil der Papierbahn aufweisen, kann bei Verwendung von Al(OH)<sub>3</sub>-Streichpigmenten das "Untergrundrauschen" völlig unterdrückt werden. Dazu ist es nur erforderlich, ein heute immer mehr verwendetes Röhrengerät anstatt eines Isotopengerätes einzusetzen und die Meßbreite (Window) auf 1,65—1,85 keV anstatt der sonst üblichen 1,506—1,978 keV einzuengen.

Damit wird dem Siliconbeschichter die Möglichkeit einer exakten, absoluten Bestimmung des Siliconauftrages und der Auftragsschwankungen und damit einer besseren Voraussage bzw. Kontrolle der Dehäsiereigenschaften der so pigmentgestrichenen und siliconisierten Papiere gegeben.

Bei Clay-gestrichenen Trennrohpapieren muß dagegen die Bestimmung des auf das Papier aufgetragenen Silicons über eine Differenzmessung (Abzug des "Untergrundrauschens") erfolgen, wie auch in unseren Fällen (Tabelle 7 und 8) geschehen.

Eindeutige Vorteile, auch gegenüber dem Clay-gestrichenen Referenzpapier, weisen die erfindungsgemäß mit Al(OH)<sub>3</sub>-gestrichenen Trennrohpapiere hinsichtlich der Dehäsiereigenschaften nach Siliconisierung auf, wie Tabelle 8 zu entnehmen ist.

Die Ergebnisse von low speed-Trennkraftmessungen mit Testklebebändern sind nach allgemeiner Erfahrung der Siliconbeschichter aussagekräftiger als high speed-Messungen. Das gilt besonders dann, wenn Differenzierungen zwischen verschiedenen Siliconoberflächen vorgenommen werden sollen.

Bereits bei etwa vergleichbarem Siliconauftrag von 0,8 bis 0,9 g/m<sup>2</sup> zeigen die erfindungsgemäß mit Al(OH)<sub>3</sub> gestrichenen Papiere deutlich niedrigere Trennwerte, unabhängig vom verwendeten Siliconsystem.

Selbst bei niedrigstem LF-Siliconauftrag von 0,55 g/m<sup>2</sup> stellen sich Trennkkräfte ein, die noch niedriger liegen als die bei Standard-Glassine-Papieren üblichen Siliconauftragsmengen von 0,9 bis 1,0 g/m<sup>2</sup>. Daraus errechnen sich Reduzierungen im Siliconauftrag bei vergleichbarem Trennkraftniveau von mindestens 30%. Irgendwelche Haftungs- oder Vernetzungsstörungen des Siliconfilms auf mit Al(OH)<sub>3</sub> pigmentgestrichenen Trennrohpapieren wurden nicht festgestellt.

Das Clay-gestrichene Referenzpapier erreicht nicht diese überraschend guten Resultate von Al(OH)<sub>3</sub>-Strichen.

Die Einsparungen an Silicon bei Verwendung der erfindungsgemäßen Al(OH)<sub>3</sub> gestrichenen Trennrohpapiere heben bei weitem die höheren Pigmentkosten im Vergleich zu Clay auf.

Dabei sind noch nicht einmal die großen Möglichkeiten zur Bindemittelreduzierung bis zum Erreichen der KPVK in der Al(OH)<sub>3</sub>-Pigmentmatrix berücksichtigt worden.

Tabelle 1: GEGENÜBERSTELLUNG AUSGEWÄHLTER STREICHPIGMENTE

Pigment- eigenschaften	Clay-Mischung	Al (OH) <sub>3</sub>		Al (OH) <sub>3</sub> - Mischung
		I	II	
Feststoffgehalt, %	68,3	65,9	67,5	66,1
pH-Wert	7,4	10,0	9,1	6,9
Brookfield- Viskosität, mPa.s (100 U/min, 20 °C)	390	600	850	93
Korngrößenverteilung (Sedigraph), % ≤ 2 µm	81	99	89	93
≤ 0,2 µm	25	19	4	13
mittlerer Teilchen- durchmesser, µm	0,49	0,47	0,88	0,66
spezifische Oberfläche (BET) m <sup>2</sup> /g	15,6	14,4	6,3	8,4
Ölzahl g/100 g	43	36	34	35
Plättchenform	pseudo-hexagonal			

Tabelle 2:

VERGLEICH VON LABORSTREICHMASSEN  
MIT UNTERSCHIEDLICHEN PIGMENTEN UND STÄRKEBINDERN  
- Laborversuche -

Bindemittel:

25,5 Teile (fest) Styrol-Butadien-Latex

16,0 Teile (fest) modifizierte Stärken

(A - kationisch, B - anionisch)

2,5 Teile (fest) Carboxymethylcellulose

Eigenschaften der Streichmasse	Clay-Mischung		Al (OH), II	
	Stärke A	Stärke B	Stärke A	Stärke B
Feststoffgehalt, %	40,3	39,8	40,5	40,2
pH-Wert	7,8	8,3	8,5	8,3
Wasserrückhalte- vermögen				
- unter Druck, g/m <sup>2</sup>	93,5	78,5	69,0	43,5
- statisch, s	84	-	3	30
Brookfield-Viskosität, mPa·s (100 U/min, 40 °C)				
sofort	2240	1260	490	840
nach 24 h Lagerung	2480	1900	470	1450
Haake-Viskosität, mPa·s (D = 10 <sup>4</sup> ·s <sup>-1</sup> , 30 °C)				
sofort	33,77	22,79	17,45	25,10
nach 24 h Lagerung	36,58	56,18	21,39	28,14

Tabelle 3

VERGLEICH  
EINSEITIG PIGMENTGESTRICHENER  
TRENNROHPAPIERE  
- Laborversuche -

Streichmasse: Feststoffgehalt 45 %  
pH-Wert 8,5  
Pigment/Bindemittel-Verhältnis  
1:0,44 (fest)

Papiereigenschaften (Rohpapier 62 g/m <sup>2</sup> )	Clay-Mischung		Al (OH) <sub>3</sub> II	
Strichauftrag, g/m <sup>2</sup>	ca. 3	ca. 5	ca. 3	ca. 5
Transparenz, %				
unsatiniert	30,4	30,3	28,1	28,4
satiniert	35,8	35,8	34,3	34,9
Mikrorauheit (PPS), µm				
unsatiniert	8,42	8,34	8,31	7,93
satiniert	1,96	1,85	1,87	1,83
Glanz (75 °), %				
satiniert	37,4	44,3	33,3	37,2
SCAN-Porosität, cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·s				
unsatiniert	1210	113	3210	1000
satiniert	246	27	642	203
Ölabsorption, g/m <sup>2</sup>				
unsatiniert	3,26	11,5	10,40	2,73
satiniert	0,79	0,15	2,49	0,75
Penetration, s				
unsatiniert	137	140	141	138
satiniert	119	120	115	118



Tabelle 4:

VERGLEICH VON STREICHMASSEN  
MIT UNTERSCHIEDLICHEN PIGMENTEN UND STÄRKEBINDERN  
Technikumsversuche -

Bindemittel:

25,5 Teile (fest) Styrol-Butadien-Latex  
16,0 Teile (fest) modifizierte Stärken  
(A - kationisch, B - anionisch)  
2,5 Teile (fest) Carboxymethylcellulose

Eigenschaften der Streichmasse	Clay-Mischung Stärke A	Al (OH) <sub>3</sub> II Stärke B	Al (OH) <sub>3</sub> -Mischung (I/II = 50/50 %) Stärke B
Feststoffgehalt, %	43,0	41,9	43,5
pH-Wert	8,1	8,1	7,7
Brookfield-Viskosität, mPa.s (100 U/min, Spindel 30 °C)	1770	1630	1450
Haake-Viskosität, mPa.s (RV 3, 30 °C)	21,0	20,4	25,8
Wasserrückhaltevermögen, s (Druckpenetration)	nicht meßbar	680	1075

Tabelle 5:

VERGLEICH  
EINSEITIG PIGMENTGESTRICHERNER TRENNROHPAPIERE  
UNTER VARIERTEN SATINAGEBEDINGUNGEN  
- Technikumsversuche -

Pigment/Bindemittel-Verhältnis 1:0,43

Papiereigenschaften (Rohpapier 62 g/m <sup>2</sup> )	Clay-Mischung		AL (OH), I		AL (OH), -Mischung (I/II = 50/50 %)
Strichauftrag, g/m <sup>2</sup>	3	5	3	5	3
Glätte nach Bekk, s					
TS	280	470	270	410	400
LS	1210	1740	1330	1310	1470
Mikrorauheit (PPS), µm					
US	8,8	8,3	8,5	8,5	8,5
TS		2,6	3,1	2,7	2,7
LS	2,1	1,9	2,0	2,0	1,9
Glanz (75 °), %					
TS	7	12	6	9	7
LS	13	10	13	14	14
Ölabsorption, g/m <sup>2</sup>					
US	4,9	1,2	3,2	1,4	1,4
TS	1,6	0,4	1,5	0,6	0,7
LS	0,8	0,3	0,7	0,4	0,4
Farbdurchschlag (LI)					
Note 1 - ohne	6	2	5	3	2
Note 6 - stark					
Penetration, s					
TS	8	20	10	35	34
LS	11	19	19	47	42

Satinage: US - unsatiniert TS - Technikumsatinage LS - Laborsatinage  
(10-Walzen-Superkal., 6 % Vorfeuchte, 220 kN/m, 7 % Vorfeuchte, 100 °C, 90 °C, 400 m/min)

Tabelle 6:

VERGLEICH  
EINSEITIG OBERFLÄCHENVEREDELTER TRENNROHPAPIERE  
(SATINIERT)

- Praxisversuche -

Satlnage: 16-Walzen-Superkalander, Vorfeuchtung ca. 12 %  
340 kN/m, 140 °C, 410 m/min

Papiereigenschaften	oberflächengeleimt (Standard) Glassine-Typ	pigmentgestrichen Pigment/Bindemittel-Verhältnis 1:0,44 (fest)	
		Clay-Mischung	Al (OH) <sub>3</sub> -Mischung (I/II = 50/50 %)
flächenbezogene Masse, g/m <sup>2</sup>	62	62	60
Strichauftrag, g/m <sup>2</sup> (Oberseite)	ca. 1	ca. 6	ca. 6
Rohdichte, g/cm <sup>3</sup>	1,11	1,13	1,15
Transparenz, %	45	45	45
Glätte nach Bekk, s			
OS	1300	2500	2500
SS	500	600	400
Glanz (75 °), %	45,8	52,0	55,3
Mikrorauheit (PPS), µm	1,0	1,7	1,6
SCAN-Porosität, cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·s	60	20	30
Ölabsorption, g/m <sup>2</sup> (OS)	1,0	0,4	0,4

OS - Oberseite      SS - Siebseite

VERGLEICH SILICONISIERTER TRENNROHPAPIERE

Tabelle 7:

Papier (62 g/m <sup>2</sup> )	Silicon- system	Silicon- auflage g/m <sup>2</sup>	Glanz (75°)	Mikro- rauheit (µPS) µm	Farbmaßzahl ΔY (Methylenblau, 60 s)
A (Standard)	Emulsion	0,96	24,0	2,14	10,5
B	(11,6 %lg)	0,89 0,73	37,1 35,1	1,55 1,66	13,8 15,4
A (Standard)		0,80	30,7	1,71	12,0
B	LF 1	0,91 0,69 0,55	51,1 47,3 43,8	1,35 1,38 1,74	2,1 2,6 4,1
C		0,60	40,5	1,40	11,9
A (Standard)	LF 11	0,82	39,3	1,90	22,2
		0,94 0,63 0,55	51,2 44,9 42,0	1,52 1,68 1,76	1,7 4,0 4,5

A - Glassine-Typ B - pigmentgestrichen mit Al(OH)<sub>3</sub>-Mischung (I/II = 50/50 %)

C - pigmentgestrichen mit Clay-Mischung

D,C - pigment/Bindemittel-Verhältnis 1:0,44 (fest),  
Strichauflage ca. 6 g/m<sup>2</sup>

Tabelle 8: VERGLEICH SILICONISierter TRENNROHPAPIERE

Papier (62 g/m <sup>2</sup> )	Silicon- system	Silicon- auftrag g/m <sup>2</sup>	Trennkraft (low speed)		
			TESA 4154 CN/4 cm	TESA A 7475 CN/2 cm	TESA K 7476 CN/2 cm
A (Standard)	Emulsion I (11,6 %ig)	0,96	10	16	35
B		0,89 0,73	7 7	17 15	24 26
A (Standard)	LF I	0,80	5	22	10
B		0,91 0,69 0,55	4 5 5	10 11 15	11 13 16
C		0,60	9	18	56
A (Standard)	LF II	0,82	6	15	27
B		0,94 0,63 0,55	4 5 6	8 12 13	16 19 22

A - Glassine-Typ

B - pigmentgestrichen mit Al(OH)<sub>3</sub>-Mischung (I/II = 50/50 %)

C - pigmentgestrichen mit Clay-Mischung

B,C - Pigment (Bindemittel-Verhältnis 1:0,44 (fest), Strichauftrag ca. 6 g/m<sup>2</sup>)

## Patentansprüche

1. Trennrohpapier für die Beschichtung mit einem dehäativen Siliconauftrag, bei dem ein Bindemittel enthaltender Pigmentstrich auf dem Papier ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Pigmentstrich Aluminiumhydroxid als einziges Pigment oder ein Pigmentgemisch mit Aluminiumhydroxid als Hauptbestandteil enthält.
2. Trennrohpapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Aluminiumhydroxide unterschiedlicher Korngrößenverteilung im Pigmentstrich enthalten sind.
3. Trennrohpapier nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Bindemittel alle in der Papierstreicherei üblichen wasserlöslichen Polymere wie Stärkederivate, Carboxymethylcellulose oder Polyvinylalkohole und wäßrige Polymerdispersionen auf der Basis von Acrylsäure, Acrylsäureestern, Acrylnitril, Vinylacetat, Butadien und Styrol allein oder in Gemischen eingesetzt werden.
4. Trennrohpapier nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel oder Bindemittelgemisch in einem Pigment/Bindemittel-Verhältnis von 1 : 0,35 bis 1 : 0,45 (fest gerechnet) vorliegt.
5. Trennrohpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pigmentstrich in

einer Stärke von 3 bis 10 g/m<sup>2</sup> auf dem Papier ausgebildet ist.

6. Trennrohpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pigmentstrich auf einem oberflächengeleimten Papier ausgebildet ist.

7. Trennrohpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pigmentstrich beidseitig aufgebracht ist.

8. Trennpapier mit einem dehäsiven Siliconauftrag, dadurch gekennzeichnet, daß der Siliconauftrag auf einem Trennrohpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65